第 3 章课后部分习题参考解答

1.

（1）$\vdash (A \to (A \to B)) \to (A \to B)$

①$(A \to B) \to (A \to B)$　定理 1

②$A \to ((A \to B) \to B)$　①定理 6

③$(A \to (A \to B)) \to (A \to B)$　②A2 r_{mp}

//

（2）$\neg A \vdash A \to B$

①$\neg A \to (\neg B \to \neg A)$　A1

②$\neg A$　前提

③$\neg B \to \neg A$　①② r_{mp}

④$(\neg B \to \neg A) \to (A \to B)$　A3

⑤　$(A \to B)$　③④ r_{mp}

//

（4）$\vdash [A \to (B \to C)] \to \{[A \to (D \to B)] \to [A \to (D \to C)]\}$

①$(B \to C) \to [(D \to B) \to (D \to C)]$　定理 5

②$A \to \{(B \to C) \to [(D \to B) \to (D \to C)]\}$　①加前件

③$[A \to (B \to C)] \to \{A \to [(D \to B) \to (D \to C)]\}$　② A_2 r_{mp}

④$\{A \to [(D \to B) \to (D \to C)]\} \to \{[A \to (D \to B)] \to [A \to (D \to C)]\}$　A_2

⑤$[A \to (B \to C)] \to \{[A \to (D \to B)] \to [A \to (D \to C)]\}$　③④传递

//

（5）$\vdash [A \to (B \to C)] \to \{(C \to D) \to [A \to (B \to D)]\}$

1）$(B \to C) \to [(C \to D) \to (B \to D)]$　定理 7

2）$[A \to (B \to C)] \to \{[A \to (C \to D)] \to [A \to (B \to D)]\}$

同理上题的证明

3） $\left[A \to (C \to D)\right] \to \left\{\left[A \to (B \to C)\right] \to \left[A \to (B \to D)\right]\right\}$

　　2）前件交换

4）

$(C \to D) \to \{\left[A \to (C \to D)\right] \to \left\{\left[A \to (B \to C)\right] \to \left[A \to (B \to D)\right]\right\}\}$ 　3)加前件

5） $(C \to D) \to \left\{\left[A \to (B \to C)\right] \to \left[A \to (B \to D)\right]\right\}$ 　4) $A_2 + A_1 + r_{mp}$

6）$[A \to (B \to C)] \to \{(C \to D) \to [A \to (B \to D)]\}$ 5)前件交换

//注:上述 2)-6)的证明体现了把$\varepsilon 1 \to (P \to \varepsilon 2)$变为$\varepsilon 1 \to (P' \to \varepsilon 2)$的过程,其中$P' \to P$。利用前件交换将$P$交换出来，加前件$P'$。//

//

（7） $\vdash \left[(A \to B) \to (B \to A)\right] \to (B \to A)$

1）$[B \to (A \to B)] \to \{[(A \to B) \to (B \to A)] \to [B \to (B \to A)]\}$传递

2）$[(A \to B) \to (B \to A)] \to [B \to (B \to A)]$ 1）+A1+rmp

3）$(B \to A) \to (B \to A)$ 　定理

4） $B \to [(B \to A) \to A]$ 　3）前件交换

5）$[B \to (B \to A)] \to (B \to A)$ 4）+A2+rmp

6）$[(A \to B) \to (B \to A)] \to (B \to A)$ 2）5）+传递

//注:上述 2),5),6)的证明体现了把$\varepsilon 1 \to P$变为$\varepsilon 1 \to P'$的过程,利用了$P \to P'$和传递的定理。//

//

（9） $\vdash \left[(A \to B) \to A\right] \to A$

1）$[\neg A \to (A \to B)] \to \{[(A \to B) \to A] \to (\neg A \to A)\}$ 定理

2）$\neg A \to (A \to B)$ 定理

3）$[(A \to B) \to A] \to (\neg A \to A)$ 　1）2）rmp

4）$(\neg A \to A) \to A$ 定理

5）$[(A \to B) \to A] \to A$ 3）4）传递

//同（7）题的处理思想。另，这里也可以运用定理 3.1.14 来证明形如 $(P\to Q)\to R$ 的结论。//

//

（10）$\vdash [(A\to B)\to C]\to[(C\to A)\to A]$

1）$[(A\to B)\to C]\to\{(C\to A)\to[(A\to B)\to A]\}$ 传递

2）$[(A\to B)\to A]\to A$ 9题已证

3）$(C\to A)\to\{[(A\to B)\to A]\to A\}$ 2）加前件

4）$\{(C\to A)\to[(A\to B)\to A]\}\to[(C\to A)\to A]$ 3）+A2+rmp

5）$[(A\to B)\to C]\to[(C\to A)\to A]$ 1）4）传递

//注:上述 1)-5)证明体现了把 $\varepsilon 1\to(\varepsilon 2\to P)$ 变为 $\varepsilon 1\to(\varepsilon 2\to P')$ 的过程,即利用 $P\to P'$，然后加前件 $\varepsilon 2$ 用 A2 打开，再利用传递即可。//

//

（11）$\vdash [(A\to B)\to C]\to[(A\to C)\to C]$

1）$\neg C\to(C\to B)$ 已证定理

2）$A\to[\neg C\to(C\to B)]$ 1)加前件

3）$\neg C\to[A\to(C\to B)]$ 2）前件交换

4）$[A\to(C\to B)]\to[(A\to C)\to(A\to B)]$ A_2

5）$\neg C\to[(A\to C)\to(A\to B)]$ 3）4）传递

6）$[(A\to C)\to(A\to B)]\to[\neg(A\to B)\to\neg(A\to C)]$ 定理

7）$\neg C\to[\neg(A\to B)\to\neg(A\to C)]$ 5）6）传递

8）$[\neg C\to\neg(A\to B)]\to[\neg C\to\neg(A\to C)]$ 7）A_2+r_{mp}

9）$[(A\to B)\to C]\to[\neg C\to\neg(A\to B)]$ 定理

10）$[(A\to B)\to C]\to[\neg C\to\neg(A\to C)]$ 9）8）传递

11）$[\neg C\to\neg(A\to C)]\to[(A\to C)\to C]$ 定理

12）$[(A \to B) \to C] \to [(A \to C) \to C)]$　10）11）传递

//本题展示了此类$(X \to P) \to (Y \to P)$即两个尾件均同为P的另一种证明方法，

即通过逆否变形转换为证$(\neg P \to \neg X) \to (\neg P \to \neg Y)$，即由尾件相同转换为前件

相同来处理，证明思想同书上定理 3.1.14 的证明思想。下面的（12）（13）题采用了相同的处理方法。//
//

（12）$\vdash [[(A \to B) \to C] \to D] \to [(B \to D) \to (A \to D)]$

1）$\neg(A \to B) \to [(A \to B) \to C)]$　定理

2）$\{\neg(A \to B) \to [(A \to B) \to C)]\} \to \{\neg[(A \to B) \to C] \to (A \to B)\}$　定理

3）$\neg[(A \to B) \to C] \to (A \to B)$　1）2）r_{mp}

4）$\neg D \to \{\neg[(A \to B) \to C] \to (A \to B)\}$　3)加前件

5）$\{\neg D \to \neg[(A \to B) \to C]\} \to [\neg D \to (A \to B)]$　4）$A_2 + r_{mp}$

6）$(A \to B) \to (\neg B \to \neg A)$　定理

7）$\neg D \to [(A \to B) \to (\neg B \to \neg A)]$　6）加前件

8）$[\neg D \to (A \to B)] \to [\neg D \to (\neg B \to \neg A)]$　7）$A_2 + r_{mp}$

9）$\{\neg D \to \neg[(A \to B) \to C]\} \to [\neg D \to (\neg B \to \neg A)]$　5）8）传递

10）$\{[(A \to B) \to C] \to D\} \to \{\neg D \to \neg[(A \to B) \to C]\}$　定理

11）$\{[(A \to B) \to C] \to D\} \to \{\neg D \to (\neg B \to \neg A)\}$　10）9）传递

12）$\{\neg D \to (\neg B \to \neg A)\} \to [(\neg D \to \neg B) \to (\neg D \to \neg A)]$　A_2

13）$[(B \to D) \to (\neg D \to \neg B)] \to$

$\{[(\neg D \to \neg B) \to (\neg D \to \neg A)] \to [(B \to D) \to (\neg D \to \neg A)]\}$　传递

14）$[(B \to D) \to (\neg D \to \neg B)]$　定理

15）$[(\neg D \to \neg B) \to (\neg D \to \neg A)] \to$　$[(B \to D) \to (\neg D \to \neg A)]$　13）14）r_{mp}

16）$[(\neg D \to \neg A) \to (A \to D)]$　A_3

17）$(B \to D) \to [(\neg D \to \neg A) \to (A \to D)]$ 16）加前件

18）$[(B \to D) \to (\neg D \to \neg A)] \to [(B \to D) \to (A \to D)]$ 17) $A_2 + r_{mp}$

19）$[(\neg D \to \neg B) \to (\neg D \to \neg A)] \to [(B \to D) \to (A \to D)]$ 15)18)传递

20）$\{\neg D \to (\neg B \to \neg A)\} \to [(B \to D) \to (A \to D)]$ 12)19）传递

21）$[[(A \to B) \to C] \to D] \to [(B \to D) \to (A \to D)]$ 11)20）传递

//

（13）$\vdash (A \to C) \to \{(B \to C) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$

1）$[\neg A \to (A \to B)] \to \{[(A \to B) \to B] \to (\neg A \to B)\}$ 定理

2）$\neg A \to (A \to B)$ 定理

3）$[(A \to B) \to B] \to (\neg A \to B)$ 1）2）r_{mp}

4）$\neg A \to \{[(A \to B) \to B] \to B\}$ 3）前件交换

5）$\{[(A \to B) \to B] \to B\} \to \{\neg B \to \neg[(A \to B) \to B]\}$ 定理

6）$\neg A \to \{\neg B \to \neg[(A \to B) \to B]\}$ 4）5）传递

7）$\neg C \to \{\neg A \to [\neg B \to \neg[(A \to B) \to B]]\}$ 6）加前件

8）$(\neg C \to \neg A) \to \{\neg C \to [\neg B \to \neg[(A \to B) \to B]]\}$ 7）$A_2 + r_{mp}$

9）$\{\neg C \to [\neg B \to \neg[(A \to B) \to B]]\} \to$

$\{(\neg C \to \neg B) \to [\neg C \to \neg[(A \to B) \to B]\}$ A_2

10）$(\neg C \to \neg A) \to \{(\neg C \to \neg B) \to [\neg C \to \neg[(A \to B) \to B]]\}$ 8）9）传递

11）$[\neg C \to \neg[(A \to B) \to B]] \to [[(A \to B) \to B] \to C]$ A_3

12）$(\neg C \to \neg B) \to \{[\neg C \to \neg[(A \to B) \to B]] \to$

$[[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 11）加前件

13）$\{(\neg C \to \neg B) \to [\neg C \to \neg[(A \to B) \to B]]\} \to$

$\{(\neg C \to \neg B) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 12）$A_2 + r_{mp}$

14） $(\neg C \to \neg A) \to \{(\neg C \to \neg B) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 10）13）传递

15） $(A \to C) \to (\neg C \to \neg A)$ 定理

16） $(A \to C) \to \{(\neg C \to \neg B) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 14）15）传递

17） $(\neg C \to \neg B) \to \{(A \to C) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 16）前件交换

18） $(B \to C) \to (\neg C \to \neg B)$ 定理

19） $(B \to C) \to \{(A \to C) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 17）18）传递

20） $(A \to C) \to \{(B \to C) \to [[(A \to B) \to B] \to C]\}$ 19）前件交换

//

（14） $\vdash (A \to C) \to \{(B \to C) \to [[(B \to A) \to A] \to C]\}$

1） $(B \to C) \to \{(A \to C) \to [[(B \to A) \to A] \to C]\}$

由上题的已证结论

2） $(A \to C) \to \{(B \to C) \to [[(B \to A) \to A] \to C]\}$ 1）前件交换

//

//上述各题的证明方法都不唯一，大家也可以用习题课上讲述的其他处理方案做一下。//

2.

（1）

只需证： $B \to A \vdash \neg A \to \neg B$

只需证： $B \to A \vdash \neg\neg B \to \neg\neg A$

只需证： $B \to A, \neg\neg B \vdash \neg\neg A$

1） $\neg\neg B \to B$ 定理

//这里也可以不调用该定理，可以把书上的 $\neg\neg B \vdash B$ 演绎代码代入即可。

2） $\neg\neg B$ 前提

3） B 1)2) r_{mp}

4） $B \to A$ 前提

5） A 3)4) r_{mp}

6） $A \to \neg\neg A$ 定理

//同上也可以不调用，只需先证 $\neg\neg\neg A \vdash \neg A$，显然上述已征。

7） $\neg\neg A$ 6)7） r_{mp}

（2）

只需证：$A \to B, B \to C, A \vdash C$，显然。

（3）

只需证：$(A \to B) \to A \vdash A$

①$\neg A \to (A \to B)$ 定理

②$(A \to B) \to A$ 前提

③$\neg A \to A$ ①②传递

④$(\neg A \to A) \to A$ 定理

⑤A

（4）

只需证：$\neg(A \to B), B \vdash A$

①$B \to (A \to B)$

②B

③$A \to B$

④$\neg(A \to B) \to ((A \to B) \to A)$ 定理

⑤$\neg(A \to B)$ 前提

⑥A

////////////////////////////////////

3.

(1)

1) $\neg B \to (B \to A)$ 定理

2) $\neg A \to (\neg B \to (B \to A))$ 1)加前件

3) $(\neg A \to \neg B) \to (\neg A \to (B \to A))$ 2)+A2

4) $(\neg A \to (B \to A)) \to ((\neg A \to B) \to (\neg A \to A))$ A2

5) $(\neg A \to \neg B) \to ((\neg A \to B) \to (\neg A \to A))$ 3)4)传递

6) $(\neg A \to A) \to A$ 定理

7) $(\neg A \to B) \to ((\neg A \to A) \to A)$ 6)加前件

8) $((\neg A \to B) \to (\neg A \to A)) \to ((\neg A \to B) \to A)$ 7)+A2

9) $(\neg A \to \neg B) \to ((\neg A \to B) \to A)$ 5)8)传递

//
4.
(1)

① $A \to (B \to C)$ 假设定理

② $B \to (A \to C)$ ①前件交换

③ B 假设定理

④ $(A \to C)$ ②③ r_{mp}

(2)

① $\Gamma; \neg A \vdash B$ 已知

② $\Gamma; \neg A \vdash \neg B$ 已知

③ $\neg B \to (B \to A)$ 定理

④ $\Gamma; \neg A \vdash A$ ①②③ r_{mp}

⑤ $\Gamma \vdash \neg A \to A$ ④演绎定理

⑥ $(\neg A \to A) \to A$ 定理

⑦ $\Gamma \vdash A$ ⑤⑥ r_{mp}

//
6.
(1)

① $\neg A \to A, \neg A \vdash \neg A$ 公理

② $\neg A \to A, \neg A \vdash \neg A \to A$ 公理

③ $\neg A \to A, \neg A \vdash A$ ①② $\to$ 消去

④ $\neg A \to A, A \vdash A$ 公理

⑤ $\neg A \to A \vdash A$ ③④假设消除

//////////////////////
(3)

先证$((A\vee B)\to C)\to(A\to C)\wedge(B\to C)$

①$((A\vee B)\to C),A\vdash A$ 公理

②$((A\vee B)\to C),A\vdash A\vee B$ ①$\vee$引入

③$((A\vee B)\to C),A\vdash A\vee B\to C$ 公理

④$((A\vee B)\to C),A\vdash C$ ②③$\to$消去

⑤$((A\vee B)\to C)\vdash A\to C$ ④$\to$引入

⑥$((A\vee B)\to C)\vdash B\to C$ 同理可得

⑦$((A\vee B)\to C)\vdash(A\to C)\wedge(B\to C)$ ⑤⑥$\wedge$引入

再证$A\to C)\wedge(B\to C)\to((A\vee B)\to C)$

只需证：$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B\vdash C$

①$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B;A\vdash A$ 公理

②$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B;A\vdash A\to C$ 公理+$\wedge$消除

③$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B;A\vdash C$ ①②$\to$消去

④$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B;B\vdash C$ 同理可得

⑤$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B\vdash A\vee B$ 公理

⑥$A\to C)\wedge(B\to C),A\vee B\vdash C$ ③④⑤$\vee$消除

///

(5)

先证$\vdash\neg(A\to B)\to A\wedge\neg B$

1) $\neg(A\to B),\neg A\vdash\neg A\to(A\to B)$ PC 已证定理

2) $\neg(A\to B),\neg A\vdash\neg A$ 公理

3) $\neg(A\to B),\neg A\vdash A\to B$ 1)2) $\to$消除

4) $\neg(A\to B),\neg A\vdash\neg(A\to B)$ 公理

5) $\neg(A\to B)\vdash\neg\neg A$ 3)4) $\neg$引入

6) $\neg(A\to B)\vdash A$ 5) $\neg\neg$消除

7) $\neg(A\to B),B\vdash B\to(A\to B)$ ND 中已证定理

8) $\neg(A\to B),B\vdash B$ 公理

9) $\neg(A\to B),B\vdash A\to B$ 7)8) $\to$消除

10) $\neg(A\to B),B\vdash\neg(A\to B)$ 公理

11) $\neg(A\to B)\vdash\neg B$ 9)10) $\neg$引入

12) $\neg(A\to B)\vdash A\wedge\neg B$ 6)11) $\wedge$引入

13) $\vdash\neg(A\to B)\to A\wedge\neg B$ 12) $\to$引入

再证：$\vdash(A\wedge\neg B)\to\neg(A\to B)$

1) $A\wedge\neg B,A\to B\vdash A\wedge\neg B$ 公理

2) $A\wedge\neg B,A\to B\vdash A$ 1) $\wedge$消除

3) $A\wedge\neg B,A\to B\vdash A\to B$ 公理

4) $A\wedge\neg B,A\to B\vdash B$ 2)3) $\to$消除

5) $A\wedge\neg B,A\to B\vdash\neg B$ 1) $\wedge$消除

6) $A\wedge\neg B\vdash\neg(A\to B)$ 4)5) $\neg$引入

7) $\vdash(A\wedge\neg B)\to\neg(A\to B)$ 6) $\to$引入

//////////////////////

(6)

1) $(A\vee B)\wedge(\neg B\vee C),A\vdash A$ 公理

2) $(A\vee B)\wedge(\neg B\vee C),A\vdash A\vee C$ 1) $\vee$引入

3) $(A\vee B)\wedge(\neg B\vee C),B;C\vdash C$ 公理

4) $(A\vee B)\wedge(\neg B\vee C),B;C\vdash A\vee C$ 3) $\vee$引入

5） $(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C), B; \neg B \vdash B$ 公理

6）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C), B; \neg B \vdash \neg B$ 公理

7）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C), B; \neg B \vdash A \vee C$ 5）6）$\neg$ 消除

8）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C), B \vdash (A \vee B) \wedge (\neg B \vee C)$ 公理

9）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C), B \vdash \neg B \vee C$ 8） $\wedge$ 消除

10）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C), B \vdash A \vee C$ 4）7）9） $\vee$ 消除

11）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C) \vdash A \vee B$ 8） $\wedge$ 消除

12）$(A \vee B) \wedge (\neg B \vee C) \vdash A \vee C$ 2）10）11） $\vee$ 消除

13） $\vdash (A \vee B) \wedge (\neg B \vee C) \to (A \vee C)$

//
7）

先证：$\vdash (A \wedge B) \to A \wedge (\neg A \vee B)$

① $A \wedge B \vdash A$ 公理+$\wedge$消除

② $A \wedge B \vdash B$ 公理+$\wedge$消除

③ $A \wedge B \vdash \neg A \vee B$ ②$\vee$引入

④ $A \wedge B \vdash A \wedge (\neg A \vee B)$ ①③$\wedge$引入

再证：$\vdash A \wedge (\neg A \vee B) \to (A \wedge B)$

① $A \wedge (\neg A \vee B) \vdash A$ 公理+$\wedge$消除

② $A \wedge (\neg A \vee B); \neg A \vdash A$ 公理+$\wedge$消除

③ $A \wedge (\neg A \vee B); \neg A \vdash \neg A$ 公理

④ $A \wedge (\neg A \vee B); \neg A \vdash B$ ②③$\neg$消除

⑤ $A \wedge (\neg A \vee B); B \vdash B$

⑥ $A \wedge (\neg A \vee B) \vdash \neg A \vee B$ 公理+$\wedge$消除

⑦ $A\wedge(\neg A\vee B)\vdash B$ ④⑤⑥ $\vee$ 消除

⑧ $A\wedge(\neg A\vee B)\vdash A\wedge B$ ①⑦ $\wedge$ 引入

//////////////////////////////////////

（8）

先证 $\vdash B\to((A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A)$

只需证： $B,A\leftrightarrow B\vdash A$ 及 $B,A\vdash A\leftrightarrow B$

1） $B,A\leftrightarrow B\vdash B\to A$ 公理及 $\leftrightarrow$ 消除

2） $B,A\leftrightarrow B\vdash B$ 公理

3） $B,A\leftrightarrow B\vdash A$ 1）2） $\to$ 消除

4） $B,A\vdash B\to(A\to B)$ 已证定理

5） $B,A\vdash B$ 公理

6） $B,A\vdash A\to B$ 4）5） $\to$ 消除

7） $B,A\vdash B\to A$ 同理 6）

8） $B,A\vdash A\leftrightarrow B$ 6）7） $\leftrightarrow$ 引入

再证 $\vdash((A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A)\to B$

1） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,A\vdash A$ 公理

2） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,A\vdash A\to(A\leftrightarrow B)$ 公理及 $\leftrightarrow$ 消除

3） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,A\vdash A\leftrightarrow B$ 1）2） $\to$ 消除

4） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,A\vdash A\to B$ 3） $\leftrightarrow$ 消除

5） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,A\vdash B$ 1）4） $\to$ 消除

6） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash\neg A\to(A\to B)$ 定理

7） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash\neg A$ 公理

8） $(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash A\to B$ 6）7） $\to$ 消除

9）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash\neg B\to(B\to A)$ 定理

10）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash\neg B$ 公理

11）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash B\to A$ 9）10）$\to$消除

12）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash A\leftrightarrow B$ 8）11）$\leftrightarrow$引入

13）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash(A\leftrightarrow B)\to A$ 公理及$\leftrightarrow$消除

14）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash A$ 12）13）$\to$消除

15）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A;\neg B\vdash\neg A$ 公理

16）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A\vdash\neg\neg B$ 14）15）$\neg$引入

17）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A,\neg A\vdash B$ $\neg\neg$消除

18）$(A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A\vdash B$ 5）17）假设消除

19）$\vdash((A\leftrightarrow B)\leftrightarrow A)\to B$ 18）$\to$引入